

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

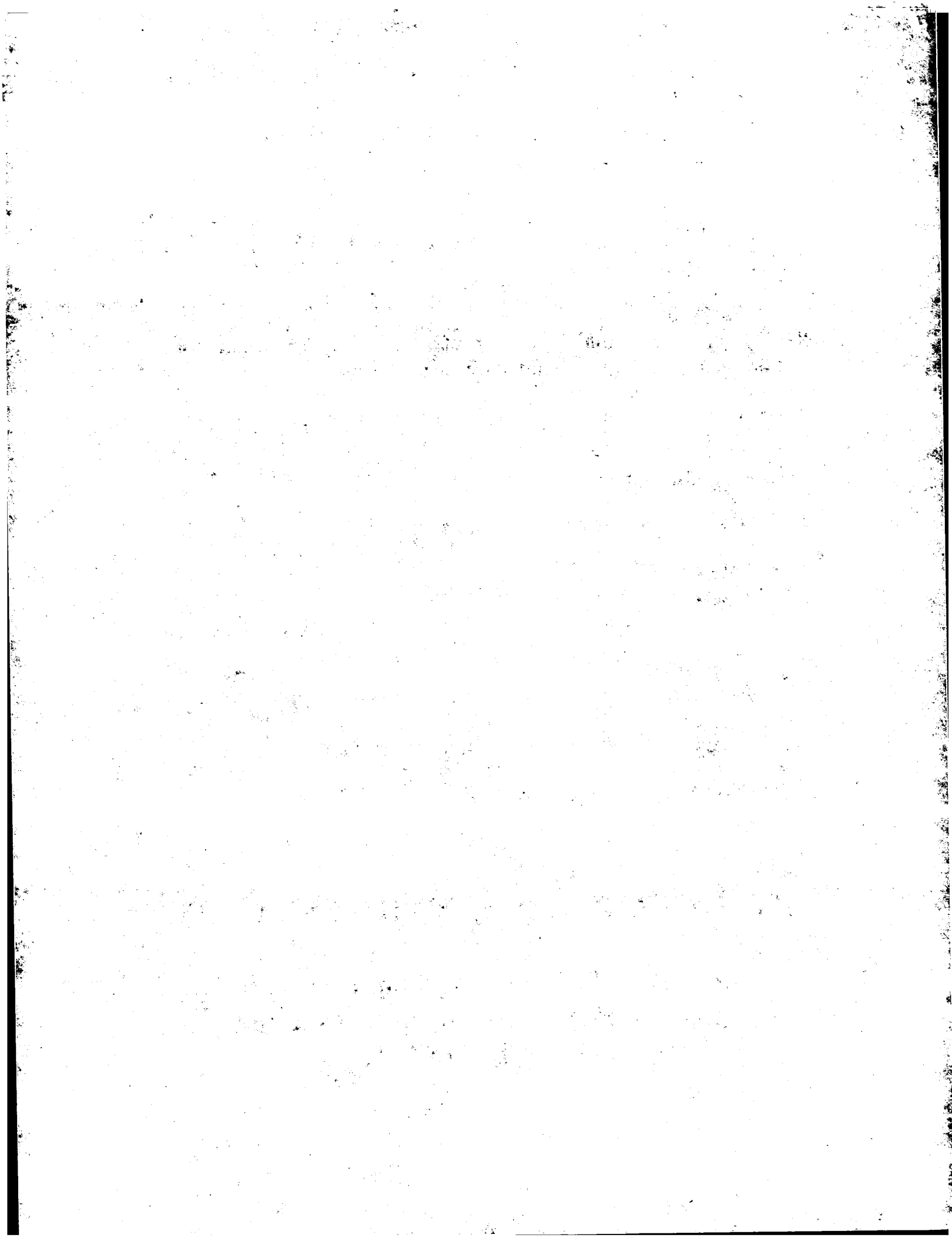
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**






**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



**Cushioning pad**

**Patent number:** DE2633403  
**Publication date:** 1977-02-10  
**Inventor:** WILLISON DONALD  
**Applicant:** MIDLAND ROSS CORP  
**Classification:**  
- **International:** F16F1/44; B60G11/32; B61F5/08  
- **European:** B60G11/22; F16F1/373A; F16F1/377; F16F3/087B1  
**Application number:** DE19762633403 19760724  
**Priority number(s):** US19750601320 19750801

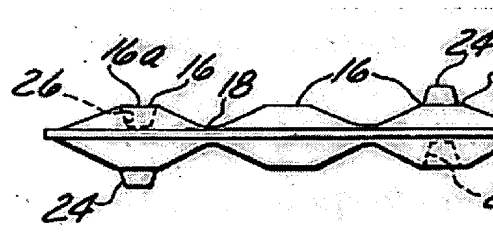
**Also publish**

	US40
	JP520
	GB15
	FR23
	IT106

Abstract not available for DE2633403

Abstract of correspondent: **US4025063**

A cushioning pad is provided in the form of a plate member having a cushion of resilient material secured to at least one side of the plate, the cushion having novel dowel and recess means for cooperating with the recess and dowel of an adjacent similar pad to facilitate accurate gathering and alignment of a group or stack of such pads.





⑤1

Int. Cl. 2:

**F 16 F 1/44**

①9

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

B 60 G 11/32

B 61 F 5/08

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DT 26 33 403 A 1**

①1

# **Offenlegungsschrift 26 33 403**

②1

Aktenzeichen:

P 26 33 403.2

②2

Anmeldetag:

24. 7. 76

④3

Offenlegungstag:

10. 2. 77

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

1. 8. 75 USA 601320

⑤4

Bezeichnung:

Dämpfungspuffer

⑦1

Anmelder:

Midland-Ross Corp., Cleveland, Ohio (V.St.A.)

⑦4

Vertreter:

Loesenbeck, O., Dr.; Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K.O., Dipl.-Ing.;  
Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

⑦2

Erfinder:

Willison, Donald, Lyndhurst, Ohio (V.St.A.)

**DT 26 33 403 A 1**

Patent-Verfahren  
 für die Herstellung  
 von Dämpfungspuffern  
 durch die Erfindung  
 der Dämpfungspuffer

15/3

MIDLAND-ROSS CORPORATION, 55, Public Square, Cleveland,  
 Ohio 44113, USA  
 =====

### Dämpfungspuffer

----

Die Erfindung betrifft einen Dämpfungspuffer zur Verwendung in Eisenbahn-Dämpfungseinrichtungen oder anderen vergleichbaren Stoßdämpfern. Ein Dämpfungspuffer der gattungsgemäßen Art ist in der US-PS 2 636 667 gezeigt. Der bekannte Dämpfungspuffer hat zylindrische Steckzapfen zur Ausrichtung eines Puffers relativ zu einem benachbarten Puffer, wenn mehrere Puffer in einer Gruppe zusammengefaßt werden. Während zylindrische Steckzapfen und entsprechende Ausnehmungen ein brauchbares Mittel zum Ausrichten der Federungskissen jedes Dämpfungspuffers relativ zum benachbarten Federungskissen des nächsten Dämpfungspuffers sind, ist Voraussetzung, daß jeder Dämpfungspuffer exakt relativ zum gegenüberliegenden Dämpfungspuffer ausgerichtet wird, bevor ein Steckzapfen in die entsprechende Öffnung eintreten kann. Das Zusammenfügen ist nicht möglich, wenn ein Dämpfungspuffer seitlich versetzt zu dem benachbarten Dämpfungspuffer liegt, da derartige Steckzapfen die Dämpfungspuffer nicht im Sinne der Ausrichtung dann zusammenführen können. Die Handhabung der Dämpfungspuffer, um sie zusammenzustecken, läßt sich auch bei den bekannten Dämpfungspuffern leicht durchführen, wenn das Zusammensetzen in freier Umgebung, beispielsweise auf einer Werkbank, durchgeführt wird, wo manuell und visuell die richtige Einstellung jedes Dämpfungspuffers

möglich ist. Werden die Dämpfungspuffer jedoch in einem an einem Ende geschlossenen Gehäuse zusammengesteckt, wobei zu einem Zeitpunkt dann immer nur ein weiterer Dämpfungspuffer zugefügt wird, wird es schwierig, einen Steckzapfen in der erforderlichen Weise genau zur Deckung mit der Ausnehmung des gegenüberliegenden Dämpfungspuffers zu bringen. Die Montage wird dann sehr zeitraubend. Die exakte Zusammenfügung und Ausrichtung einer Gruppe von Dämpfungspuffern in einem Gehäuse, wenn beispielsweise, wie es in der Praxis immer wieder vorkommt, 20, 30 und mehr Dämpfungspuffer zusammenzufügen sind, wird ein mühevoller langwieriger Arbeitsvorgang.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Dämpfungspuffer der gattungsgemäßen Art, also mit einer Platte, einem Federkissen aus federndem Material an der Platte, einem von der Fläche des Federkissens fortstehenden integralen Steckzapfen und einer entsprechenden den Steckzapfen aufnehmenden Ausnehmung in der Fläche des Federkissens abständig vom Steckzapfen dahingehend auszugestalten, daß auch bei schwierigen Zusammensetzbedingungen, beispielsweise innerhalb eines Gehäuses oder innerhalb sonstiger beengter räumlicher Gegebenheiten ohne Möglichkeit der Einsichtnahme und/oder des Eingreifens, ein einwandfrei ausgerichtetes Zusammensetzen mehrerer Dämpfungspuffer ermöglicht ist.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß der Steckzapfen kegelstumpfförmig ausgebildet ist, wobei eine Seitenfläche vorgesehen ist, deren Konizität relativ zur Achse des Steckzapfens größer ist als die Konizität der Seitenwand der Ausnehmung. Bei einer derartigen Ausgestaltung kommt es praktisch zu einem automatischen Zusammenführen und Ausrichten, wenn der Steckzapfen in die dafür vorgesehene Ausnehmung eintritt. Ist der Steckzapfen voll in die Öffnung eingetreten, liegt das Federkissen des Dämpfungspuffers exakt ausgerichtet zum Federkissen des benachbarten

Dämpfungspuffers. Ein besonderes Merkmal dieser Ausgestaltung beruht darin, daß eine Linienberührung zwischen dem Steckzapfen und der Fläche der Ausnehmung gegeben ist, was zu einem exakten Ausrichten der Federkissen der Dämpfungspuffer relativ zueinander führt, wenn der Steckzapfen voll in die Öffnung eingetragen ist. Diese linienförmige Berührung kann beim Eintreten in die Ausnehmung oder bei einer Lage innerhalb der Ausnehmung auftreten. Ein Vorteil der gekennzeichneten Ausgestaltung ist die Möglichkeit, einen Sitz zwischen dem Steckzapfen und seiner Ausnehmung zu haben, der von einem präzisen Linien-zu-Linien-Sitz bis zu einem kleinen Interferenzsitz rangiert, der aber keinen lockeren Sitz bedeutet, so daß ein exaktes Ausrichten einer Gruppe von Dämpfungspuffern möglich ist. Bei einem zylindrischen Steckzapfen müßte im Hinblick auf die erforderlichen Herstellungstoleranzen der Bereich zwischen einem Linien-zu-Linien-Sitz bis zu einem Lose-Sitz variieren und dieser Lose-Sitz würde bei einer Fehlausrichtung zumindest einiger der Dämpfungspuffer einer zusammengesetzten Gruppe führen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Dämpfungspuffer gemäß der Erfindung,

Fig. 2 den Dämpfungspuffer nach Fig. 1 in einer Seitenansicht,

Fig. 3 den Dämpfungspuffer nach Fig. 1 in einer weiteren Seitenansicht,

Fig. 4 die Draufsicht auf einen weiteren Dämpfungspuffer in kreisrunder Ausgestaltung,



- Fig. 5 eine Seitenansicht des Dämpfungspuffers nach Fig. 4,
- Fig. 6 einen vergrößerten Teilschnitt durch eine erste Ausführungsform des Steckzapfens eines erfindungsgemäßen Dämpfungspuffers,
- Fig. 7 einen vergrößerten Teilschnitt durch eine Ausnehmung zur Aufnahme des Steckzapfens nach Fig. 6,
- Fig. 8 eine Schnittdarstellung durch zwei Dämpfungspuffer der Ausführungsform nach den Fig. 6 und 7 in zusammengefügttem Zustand,
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsform eines Steckzapfens und seiner Ausnehmung in vergrößertem Teilschnitt,
- Fig. 10 eine weiteren Ausführungsform eines Steckzapfens und seiner Ausnehmung in vergrößertem Teilschnitt,
- Fig. 11 eine weitere Ausführungsform eines Steckzapfens mit seiner Ausnehmung in vergrößertem Teilschnitt,
- Fig. 12 eine weitere Ausführungsform eines Steckzapfens und seiner Ausnehmung in vergrößertem Teilschnitt,
- Fig. 13 eine Fahrzeuggestellaufhängung in Teilschnittdarstellung, ausgerüstet mit einer zusammengesetzten Gruppe von Dämpfungspuffern gemäß der Erfindung,
- Fig. 14 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Gruppe von Dämpfungspuffern gemäß der Erfindung mit Illustration der Zusammenführung der Dämpfungspuffer durch die Steckzapfen,
- Fig. 15 eine Darstellung ähnlich Fig. 14 mit einer weiteren Gruppe von Dämpfungspuffern gemäß der Erfindung.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein rechteckiger Dämpfungspuffer 10 dargestellt, der eine ebene Metallplatte 12 aufweist, an der beispielsweise durch Angießen od.dgl. ein Federkissen 14 aus federndem Material, wie beispielsweise Gummi oder Polyurethan, befestigt ist. Das Federkissen 14 hat eine gerippte oder gewellte Oberfläche und kann, wie aus Fig. 3 ersichtlich, aus einander abwechselnden Erhöhungen 16 und Vertiefungen 18 geformt sein. Wie insbesondere aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich, steigt die Fläche des Federkissens 14 graduell von der Oberfläche der Platten ausgehend bis zur Oberseite der Erhöhungen 16 an. Diese ansteigenden Flächen sind mit den Bezugsziffern 20 und 22 gekennzeichnet. Die Gipfelfläche 16a einer jeden Erhöhung 16 ist vorzugsweise eben ausgebildet. Von einer der Enderhöhungen 16 eines jeden Federkissens 14 steht ein Steckzapfen 24 vor, der eine kegelstumpfförmige Gestalt hat. Der Steckzapfen 24 liegt in der Längsmittellinie des Dämpfungspuffers. Auf der anderen Seite des Dämpfungspuffers und ebenfalls in der Längsmittellinie trägt die dortige Enderhöhung 16 eine komplementäre Ausnehmung 26 zur Aufnahme eines Steckzapfens 24 eines benachbarten Dämpfungspuffers. Es ist darauf zu verweisen, daß auf der entgegengesetzten Seite eines jeden Dämpfungspuffers eine Ausnehmung 26 und ein Steckzapfen 24 direkt gegenüber jeweils dem Steckzapfen 24 und der Ausnehmung 26 auf der anderen Pufferseite vorgesehen sind. Diese Ausgestaltung erleichtert das Zusammenfügen der Dämpfungspuffer in Gruppen oder Stapel, wie nachfolgend ausführlich erläutert wird.

In den Fig. 4 und 5 ist ein kreisförmiger Dämpfungspuffer dargestellt, bei dem das Federkissen 30 ringförmig ausgebildet ist und eine einzige Erhöhung 32 aufweist. Auch hier trägt jedes der Federkissen einen Steckzapfen 34 und eine komplementäre Ausnehmung 36, wobei der Steckzapfen und die Ausnehmung auf dem gleichen Durchmesser liegen. Wie auch

beim vorhergehenden Ausführungsbeispiel liegt jeder Steckzapfen 34 gegenüber einer Ausnehmung 36 auf der anderen Seite des Puffers.

In Fig. 6 ist in vergrößertem Teilschnitt ein Dämpfungspuffer nach Art des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 bis 3 dargestellt. Die Erhöhung 40 des Federungskissens trägt dabei einen Zapfen 42, der eine kegelstumpfförmige Gestalt hat, dessen Mantelfläche eine Konizität mit einem Winkel relativ zur Achse des Steckzapfens im Bereich von  $10$  bis  $30^\circ$  hat. Der in Fig. 6 gezeigte Steckzapfen 42 hat beispielsweise eine Konizität von etwa  $25^\circ$ . Es ist darauf zu verweisen, daß je größer der Konizitätswinkel ist, umso größer das Zusammenführvermögen des Steckzapfens relativ zur Ausnehmung, in die er eingebracht werden soll, ist. Im Hinblick auf die Flexibilität des Federkissenmaterials jedoch hat sich herausgestellt, daß ein Konizitätswinkel von über  $30^\circ$  dazu führt, daß die Leichtigkeit, mit der ein Steckzapfen in die Ausnehmung eintritt, abnimmt und demzufolge das Zusammenführvermögen weniger wirksam wird.

Fig. 7 zeigt im Teilschnitt den Teil des Dämpfungspuffers, der die komplementäre Ausnehmung 44 zur Aufnahme des Steckzapfens 42 nach Fig. 6 trägt. Die Konizität der Mantelfläche der Ausnehmung 44 ist geringfügig kleiner als die des Steckzapfens 42 und der Durchmesser  $d'$  am Eingang der Ausnehmung 44 auf der Gipfelfläche 46 der Erhöhung 40 ist geringfügig kleiner als der Durchmesser  $d$  an der Basis des Steckzapfens gemäß Fig. 6, gemessen an der Gipfelfläche der Erhöhung 40. Wenn demzufolge der Steckzapfen 42 in die Ausnehmung 44 eines benachbarten Puffers eintritt, beaufschlagt die Basis des Steckzapfens die Eingangsöffnung der Ausnehmung und ein kleiner Spalt in der Größenordnung von etwa  $0,4$  mm verbleibt zwischen den Flächen der beiden Puffer. An diesem Punkt steht der Steckzapfen in Kontakt mit der Fläche der Ausnehmung in deren Eingangsbereich und die Federkissen liegen

exakt einander gegenüber ausgerichtet. Es versteht sich, daß bis jetzt noch keine Kraft auf die Dämpfer ausgeübt worden ist. Wird jedoch einmal eine Druckkraft ausgeübt, verschwindet der kleine Spalt zwischen den Flächen der Federkissen und die einander gegenüberliegenden Federkissen liegen dann in Berührung miteinander. Ein Merkmal der konischen Steckzapfen liegt darin, daß während des Zusammenfügens mehrerer Dämpfungspuffer in einer Gruppe oder einem Stapel das dünnere Ende des Steckzapfens leicht in den relativ großdurchmessrigen Eingangsbereich der gegenüberliegenden Ausnehmung eintritt, wonach die konischen Flächen wirkungsvoll den Zapfen vollständig in die Ausnehmung hineinführen. Wenn der Zapfen vollständig in die Ausnehmung eingetreten ist, aber vor Aufbringung irgendeiner Druckkraft auf die Puffer, existiert ein kreislinienförmiger Kontakt zwischen dem Steckzapfen und der Eingangskante der Ausnehmung. Ein derartiger Linienkontakt bewirkt ein sehr exaktes Ausrichten der Federkissen vor dem Aufeinandersetzen der Flächen, wie es durch Aufbringung einer Druckkraft auf die Puffer dann geschieht.

In Fig. 8 sind zwei Dämpfungspuffer mit Steckzapfen und Ausnehmungen ähnlich den in Fig. 6 und 7 gezeigten in zusammengefügttem Zustand dargestellt, wobei die Flächen der beiden Puffer miteinander in Berührung stehen. Es ist darauf zu verweisen, daß ein beachtlicher Spalt zwischen dem Ende des Steckzapfens 42 und der Grundfläche der Ausnehmung 44 vorhanden ist, wie mit der Bezugsziffer 50 gekennzeichnet. Ferner schafft die kleine Differenz im Konizitätswinkel beim Steckzapfen einerseits und bei der Ausnehmung andererseits eine Divergenz der Steckzapfen- und Ausnehmungsflächen, die zur Ausbildung eines dreieckig geformten Spaltes 52 führt, der sich von der Basis des Steckzapfens bis zum Spalt 50 erstreckt. Wird eine Druckbelastung auf die Dämpfungspuffer ausgeübt, füllt der Fluß des federnden Materials der Feder-

kissen die Spalte 50 und 52, wonach die Federkissen dann wie ein einheitlicher Materialblock komprimieren. Die Steckzapfen halten dabei die Puffer in guter Ausrichtung während der Kompression und der Expansion, wie es im Betriebszustand gegeben ist.

Bei dem in Fig. 9 dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Steckzapfen 54 die gleiche kegelstumpfförmige Ausgestaltung wie bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 bis 8, die Ausnehmung 56 hat jedoch doppelt konische Seitenflächen. So ist der Seitenflächenabschnitt 58 benachbart der Eingangsöffnung der Ausnehmung relativ zur Längsachse des Steckzapfens mit einem größeren Winkel konisch ausgestaltet als die Seitenfläche 60 des Steckzapfens. Der verbleibende Seitenflächenbereich 62 der Ausnehmung ist in einem geringeren Winkel konisch als die Seitenfläche 60 des Steckzapfens, wodurch an der Verbindungslinie 64 der Flächen 58 und 62 eine kreislinienförmige Berührung zwischen dem Steckzapfen und der Ausnehmung stattfindet, und zwar an einer Stelle unterhalb der Fläche 66 des Dämpfungspuffers, wenn sich der Steckzapfen in der Ausnehmung befindet. Diese Ausgestaltung der Ausnehmung 56 für den Steckzapfen ergibt dieselbe Führung des Steckzapfens in die Ausnehmung hinein und ergibt auch ein exaktes Ausrichten der Dämpfungspuffer wie bei den vorstehend beschriebenen Konstruktionen nach den Fig. 1 - 8. Darüber hinaus dient diese Ausgestaltung dazu, die Belastungen zu reduzieren, die an der Eingangskante der Ausnehmung auftreten, wenn sich der Steckzapfen nach Anwendung von Druckbelastungen auf die Puffer ausdehnt.

Bei dem in Fig. 10 dargestellten Ausführungsbeispiel hat der Steckzapfen 70 eine kegelstumpfförmige Gestalt, wie bei den Ausführungsbeispielen zuvor, die Ausnehmung 72 zur Aufnahme des Steckzapfens ist jedoch zylindrisch ausgebildet. Diese Ausgestaltung führt zu einem ähnlichen Zusammenführen und

Ausrichten wie bei den vorhergehenden Konstruktionen, bewirkt aber einen besonders großen Spalt 74 zwischen dem Steckzapfen und der Seitenfläche der Ausnehmung. Dies bewirkt einen größeren freieren Materialfluß des federnden Materials des Federkissens unter Druckbelastung und demzufolge eine größere Verformung des Materials. Die Größe des Spaltes 74 führt zu einer weicheren Aktion, wenn der Puffer anfänglich einer Druckbelastung unterworfen wird. Diese weiche Aktion ist in einigen Anwendungsfällen von Vorteil.

Bei dem in Fig. 11 dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt die Ausnehmung 80 zur Aufnahme des Steckzapfens eine Seitenfläche 81 mit einem einzigen Konuswinkel, während der Steckzapfen 82 doppelt konische Seitenflächen hat, von denen die eine an die Basis und die andere an das Ende des Steckzapfens angrenzt. Die Seitenfläche 84 im Endbereich des Steckzapfens 82 hat einen größeren Konizitätswinkel relativ zur Längsachse als die Seitenfläche 81 der Ausnehmung 80. Der Seitenflächenabschnitt 86 im Basisbereich des Steckzapfens ist zylinderisch und sein Durchmesser ist so gewählt, daß eine kreislinienförmige Berührung gemäß Linie 88 zwischen dem Steckzapfen und der Ausnehmung am Verbindungspunkt der Flächenabschnitte 84 und 86 der Steckzapfenflächen auftritt, wenn der Steckzapfen sich voll in der Ausnehmung befindet. Diese Ausgestaltung bewirkt das gleiche Zusammenführen und Ausrichten wie beim Steckzapfen 54 und der Ausnehmung 62 nach Fig. 9 und auch die kreislinienförmige Verbindung unterhalb der Fläche der Puffer reduziert die Belastung an der Eingangskante der Ausnehmung wie im Beispiel nach Fig. 9.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 sind der Steckzapfen und die Ausnehmung ähnlich wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 ausgestaltet, es ist jedoch der Flächenabschnitt 90 des Steckzapfens benachbart seiner Basis ebenfalls konisch

ausgebildet. Der Konuswinkel des Flächenabschnittes 90 ist geringfügig kleiner als der der Seitenfläche 92 der Ausnehmung, während der Flächenbereich 94 des Steckzapfens einen geringfügig größeren Konuswinkel als die Seitenfläche 92 hat. Wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 ist eine kreislinienförmige Berührungslinie 96 zwischen dem Steckzapfen und der Ausnehmung an einem Punkt unterhalb der Fläche des Federkissens gegeben. Ferner ist bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 das Federkissen im Material dicker als im Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 gehalten, so daß der Steckzapfen länger sein kann und der Konuswinkel seines Flächenabschnittes 94 kann über denjenigen der Fläche 84 des Ausführungsbeispiels nach Fig. 11 hinaus gesteigert sein. Bei einem Steckzapfen vergrößerter Länge und vergrößerten Konuswinkels hat der Steckzapfen ein größeres Zusammenführungsvermögen.

Es wurde gefunden, daß für alle Steckzapfenausgestaltungen, wie sie vorstehend beschrieben wurden, ein effektives Zusammenführvermögen für den Steckzapfen gegeben ist, wenn vorzugsweise das Verhältnis vom Durchmesser der Ausnehmung zur Aufnahme des Steckzapfens, gemessen an der Eingangsöffnung, zum Durchmesser der Spitze des Zapfens in dem Bereich von  $1 \frac{1}{2}$  bis 2 liegt. Das Ausmaß des Zusammenführvermögens in irgendeiner seitlichen Richtung ist gleich der Hälfte der Differenz zwischen diesen beiden Durchmessern. Das spezielle Durchmesser Verhältnis innerhalb des oben angegebenen Bereiches, das für einen vorgegebenen Dämpfungspuffer ausgewählt wird, wird teilweise bestimmt durch den Konuswinkel des Steckzapfens zusammen mit der Dicke des Federkissens. Für ein Federkissen relativ geringer Dicke wird im allgemeinen der Konuswinkel anwachsen, weil die Länge des Steckzapfens notwendigerweise begrenzt ist. Andererseits kann bei einem Federkissen relativ großer Dicke der Steckzapfen länger sein und demzufolge einen kleineren Konuswinkel haben, um

im Verhältnisbereich der Durchmesser von  $1 \frac{1}{2}$  bis 2 zu liegen. Bezüglich des Konuswinkels des Steckzapfens wurde der Größenbereich von etwa  $10$  bis  $30^\circ$  in Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 gegeben und dieser Bereich läßt sich auch auf die doppelt konischen Zapfen nach den Fig. 11 und 12 anwenden. Für diese Steckzapfen trifft der obengenannte Konuswinkelbereich auf die den Enden benachbarten Flächenabschnitte 84 und 94 in den Fig. 11 und 12 zu.

Im Zusammenhang mit dem vorstehend genannten Verhältnisbereich der Durchmesser von  $1 \frac{1}{2}$  bis 2 wurde gefunden, daß ein Zusammenführungsbereich für Steckzapfen und Ausnehmung von etwa 1,6 mm bis 6,4 mm zu erreichen ist. Dieser Zusammenführungsbereich führt zufriedenstellend seitlich versetzte Dämpfungspuffer der hier beschriebenen Art zusammen. Ein typisches Zahlenbeispiel für die Ausnehmung zur Aufnahme des Steckzapfens liegt bei einem Durchmesser von 19 mm, während die Steckzapfenspitze einen Durchmesser von 12,7 mm hat, was ein Durchmesser Verhältnis von  $1 \frac{1}{2}$  ergibt. Diese Ausgestaltung würde einen Zusammenführungsbereich von der Hälfte der Differenz der Durchmesser haben, also 3,2 mm. Es versteht sich, daß dort, wo die Dämpfungspuffer in freier Umgebung, beispielsweise auf einer Werkbank, zusammengefügt werden, ein seitlicher Zusammenführungsbereich von etwa 1,6 mm zufriedenstellend ist. Wo jedoch eine große Anzahl von Dämpfungspuffern jeweils einzeln in einem begrenzten Raum, wie beispielsweise in einem länglichen Gehäuse, zusammengefügt werden müssen, sollte vorzugsweise ein größerer Zusammenführungsbereich von 3,2 bis 6,4 mm gewählt werden.

In Fig. 13 ist eine Gestellaufhängeeinrichtung für ein Fernfahrzeug gezeigt, das Dämpfungspuffer der in Frage stehenden Art verwendet. Die Einrichtung hat ein langes inneres Gehäuse 100, an dem ein Achszapfen 102 zur Anbringung eines Rades befestigt ist. Innerhalb des Gehäuses 100 und in dichtem Sitz



mit seinen Seitenwänden ist ein Stapel von Dämpfungspuffern gemäß den vorstehend beschriebenen Figuren angeordnet. Die Dämpfungspuffer sind dadurch eingefügt, daß sie einzeln von oben oder vom offenen Ende des zylindrischen Gehäuses 100 her eingeführt werden. Es ist ersichtlich, daß, wenn nicht jeder einzelne Dämpfungspuffer perfekt ausgerichtet zum benachbarten Dämpfungspuffer liegt, die Flächen der Federkissen nicht in Wirkverbindung miteinander kommen können. Ist ein Dämpfungspuffer erst einmal in das Gehäuse eingefügt, ist nur noch eine kleine seitliche Einstellung seiner Lage möglich. Mit den kegelstumpfförmigen Zapfen, wie vorstehend beschrieben, ist ein Zusammenführungsvermögen gegeben, das außerordentlich den Eintritt des Steckzapfens eines Dämpfungspuffers in die entsprechende Ausnehmung des benachbarten Puffers erleichtert. Während ein klein wenig Einstellung für jeden Dämpfungspuffer erforderlich sein mag, um das Eintreten der Zapfenenden in die Ausnehmungen beginnen zu lassen, bringt dann aber, sobald dies geschehen ist, die Zusammenführungswirkung der Zapfen eine exakte Ausrichtung der Federkissen, wenn die Zapfen vollständig in die Ausnehmungen eintreten. Auf diese Weise läßt sich eine exakte Ausrichtung des gesamten Stapels von Dämpfungspuffern auf einfache Weise erreichen. Wären die Zapfen zylindrisch, etwa noch mit dichtem zylindrischem Sitz in den Ausnehmungen, wäre die exakte Ausrichtung eines Stapels von Dämpfungspuffern beispielsweise in dem Gehäuse 100 äußerst schwierig und sehr zeitraubend.

Fig. 14 zeigt eine Gruppe von Dämpfungspuffern mit Zapfen und Ausnehmungen der Art, wie in Fig. 11 beschrieben, während der Phase der Zusammenfügung. Der End-Dämpfungspuffer A, der lediglich ein Federkissen 112 auf seiner einen Seite hat, ist in exakter Ausrichtung und vollzogener Steckverbindung mit dem benachbarten, beidseitig mit Federkissen versehenen Dämpfungspuffer B gezeigt. Der Dämpfungspuffer B

ist ferner bereits mit dem Dämpfungspuffer C in der Steckverbindung gezeigt. Der Dämpfungspuffer D befindet sich gerade in der Phase seiner Zusammenführung mit dem Dämpfungspuffer C und ist seitlich nach rechts versetzt, wobei die Spitze jedes Steckzapfens 82 in Eingriff mit der Seitenfläche der Ausnehmung 80 benachbart deren Eintrittsöffnung gemäß Bezugsziffer x steht. Wenn der Puffer D auf den Puffer C zu bewegt wird, zieht die Ausrichtwirkung der konischen Steckzapfen den Puffer D nach links, während die Steckzapfen in ihre entsprechenden Ausnehmungen eindringen. Befinden sich die Steckzapfen vollständig in den Ausnehmungen, liegt der Puffer D exakt ausgerichtet zum Puffer C. Der Endpuffer E ist in ungeführer Ausrichtung mit den Puffern A, B und C gezeigt und kann dann schnell exakt über die Zapfen mit dem Puffer D ausgerichtet werden, wenn letzterer mit dem Puffer C vereinigt ist, um die Montage der gesamten Gruppe zu vervollständigen. Wenn die Puffer in freier Umgebung zusammengesetzt werden, bestehen keine ernsthaften Probleme in der Herstellung der Steckverbindungen. Geschieht dies jedoch in dem umgrenzten Raum, wie beispielsweise in einem Gehäuse nach Fig. 13, kommt das Zusammenführvermögen der Zapfen in denkbar günstiger Weise zum Tragen.

In Fig. 15 eine Gruppe von Puffern gezeigt, die Steckzapfen und Ausnehmungen entsprechend der Ausführungsform nach Fig. 12 haben. Auch hier ist die Phase der Zusammenführung der Puffer gezeigt. Der End-Dämpfungspuffer G ist bereits mit dem angrenzenden Puffer H verzapft. Der Puffer J ist seitlich nach rechts versetzt, wobei gerade die Spitze seines Steckzapfens gemäß Bezugsziffer y oben in die entsprechende Ausnehmung eintritt. Bewegt sich der Puffer J auf den Puffer H zu, zieht die ausrichtende Wirkung der Steckzapfen den Puffer J nach links, wenn die Steckzapfen tiefer in ihre entsprechenden Ausnehmungen eindringen. Wenn die Steckzapfen vollständig in die Ausnehmungen eingetreten sind,

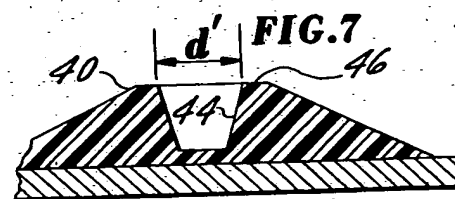
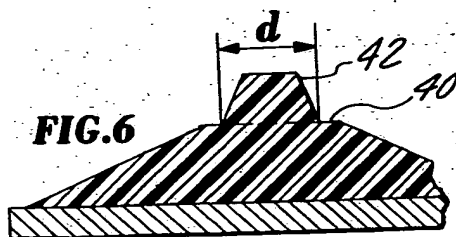
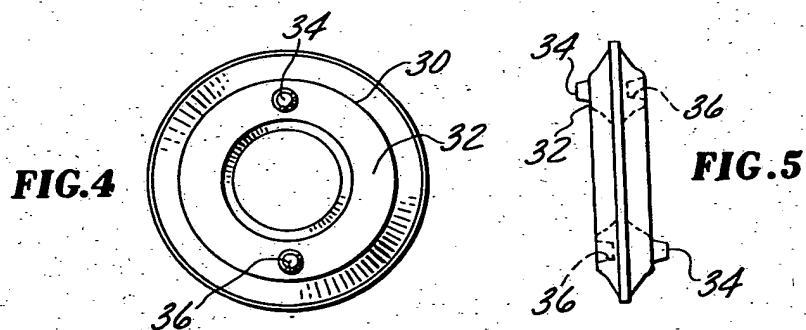
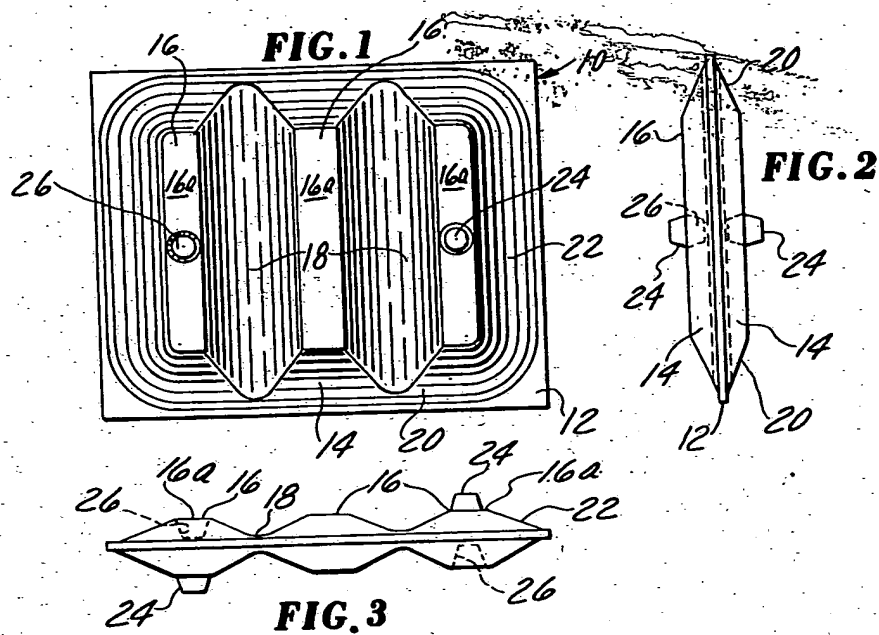
liegt der Puffer J exakt ausgerichtet zum Puffer H. Danach kann dann der End-Dämpfungspuffer K, der im wesentlichen ausgerichtet zu den Puffern H und G liegt, einfach mit dem Puffer J verzapft werden.

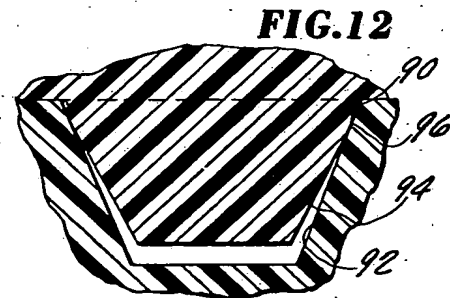
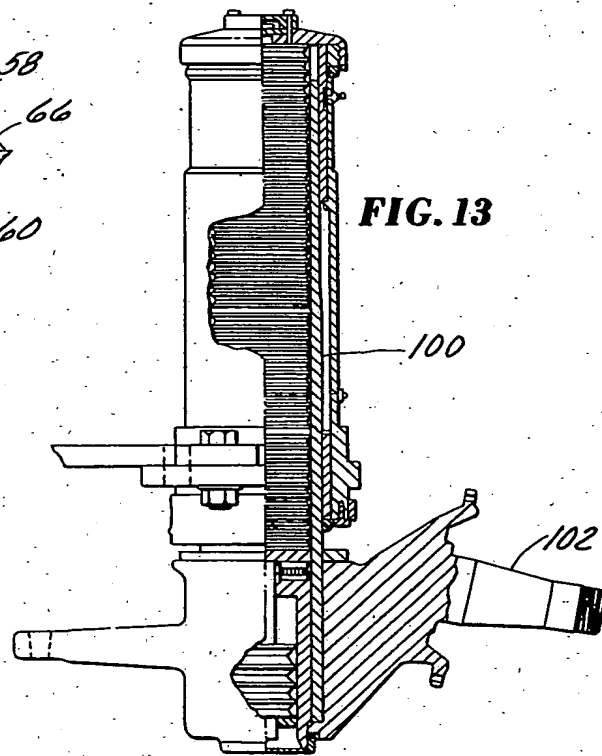
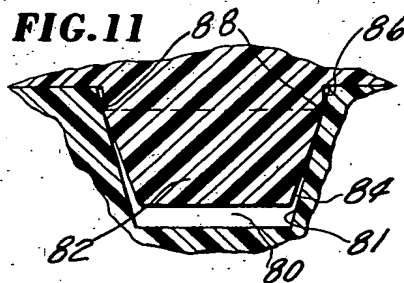
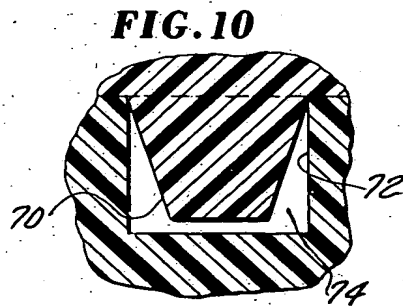
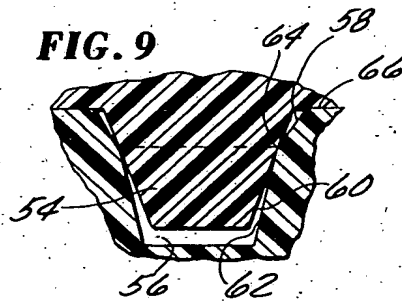
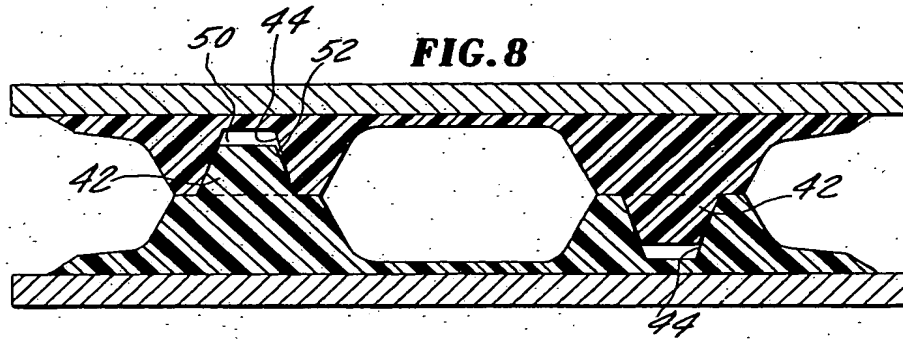
Die verschiedenen Steckzapfenausgestaltungen, wie sie vorstehend beschrieben wurden, sind so ausgelegt, daß ein Kontakt zwischen dem Zapfen und der Seitenfläche der Ausnehmung an der Eintrittskante der Ausnehmung oder an einer Stelle ein wenig innerhalb der Ausnehmung stattfindet. Auf diese Weise tritt, wenn überhaupt, nur eine sehr geringe Zusammendrückung der Zapfen auf, wenn die Flächen der Federkissen einander berühren. Wären die Steckzapfen so konstruiert, daß die Kante der Spitze der Steckzapfen in Kontakt mit der Seitenfläche der Ausnehmung wäre, bevor die Kissenflächen in Berührung sind, würde dies zu einer Kompression des Zapfens führen. Eine derartige Zapfenkompression hätte den unerwünschten Effekt, die Federkissen voneinander zu trennen, wenn die Druckbelastung aufgehoben wird, und es würde dadurch die natürliche Adhäsion zwischen den Flächen der Federkissen zerstört. Dadurch, daß man den Konuswinkel der Steckzapfenfläche größer macht als denjenigen der Ausnehmung, tritt dieser unerwünschte Zustand nicht ein.

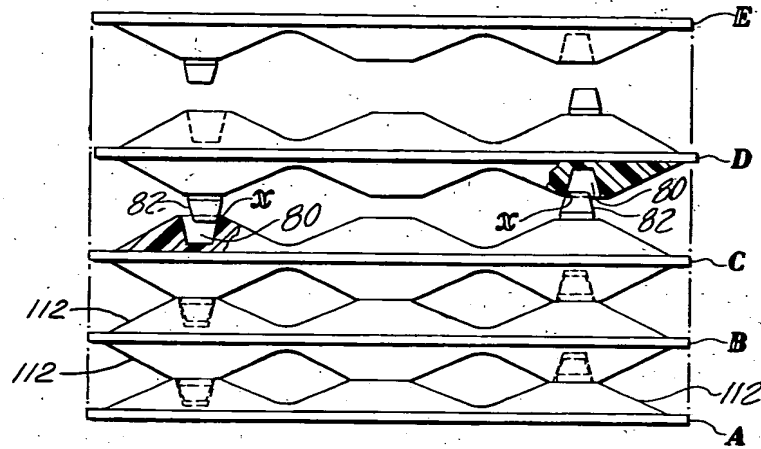
P a t e n t a n s p r ü c h e  
=====

1. Dämpfungspuffer mit einer Platte, einem auf mindestens einer Plattenseite befestigten Federkissen aus federndem Material und einem integralen Steckzapfen, der sich von der Fläche des Federkissens nach außen erstreckt, sowie einer entsprechenden Ausnehmung zur Aufnahme des Steckzapfens in der Fläche des Federkissens abständig vom Steckzapfen, dadurch gekennzeichnet, daß der Steckzapfen (24) eine kegelstumpfförmige Gestalt hat und seine Seitenfläche einen Konuswinkel relativ zur Steckzapfenachse aufweist, der größer ist als der Konuswinkel der Seitenfläche der Ausnehmung (26).
2. Dämpfungspuffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Steckzapfens (24) an seiner Basis etwa gleich oder geringfügig größer als der Durchmesser der Ausnehmung (26) angrenzend an die Fläche des Federkissens ist derart, daß die Fläche des Federkissens in Berührung oder in einem kleinen Spaltabstand zur Fläche des benachbarten Federkissens eines weiteren Dämpfungspuffers liegt.
3. Dämpfungspuffer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Konuswinkel des Steckzapfens im Bereich von  $10^{\circ}$  bis  $30^{\circ}$  liegt.
4. Dämpfungspuffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Steckzapfens kleiner ist als die Tiefe der Ausnehmung.
5. Dämpfungspuffer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusammenführvermögen des Steckzapfens relativ zur Ausnehmung eines gegenüberliegenden Dämpfungspuffers im Bereich von 1,6 bis 6,4 mm liegt.

6. Dämpfungspuffer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Ausnehmung gemessen an der Fläche des Federkissens im Bereich des 1,5- bis 2-fachen des Durchmessers der Spitze des Steckzapfens liegt.
7. Dämpfungspuffer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steckzapfen doppelt konisch ausgebildet ist und seine an die Basis angrenzende Seitenfläche (86) einen kleineren Konuswinkel als die an die Steckzapfenspitze angrenzende Seitenfläche (84) sowie die Seitenfläche der Ausnehmung aufweist, wobei der Durchmesser der Verbindungslinie (88) zwischen den Steckzapfenflächen so gewählt ist, daß die Berührung dieser Verbindungslinie (88) mit der Seitenfläche (81) der Ausnehmung an einer Stelle unterhalb der Fläche des Federkissens eines gegenüberliegenden Dämpfungspuffers liegt, wenn der Steckzapfen in die Ausnehmung eintritt.
8. Dämpfungspuffer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Steckzapfen (24 oder 82) im wesentlichen kegelstumpfförmig ausgebildet ist und einen Endabschnitt und einen Basisabschnitt aufweist, die Seitenfläche des Endabschnittes einen größeren Konuswinkel zur Längsachse des Steckzapfens hat als die Seitenfläche der Ausnehmung und die Seitenfläche des Basisabschnittes einen Konuswinkel geringfügig kleiner als die Seitenfläche der Ausnehmung hat.





**FIG. 14****FIG. 15**